



TITLE:

零音波の最近の問題((IV)Sound,
collective mode,液体³Heの新しい
側面,研究会報告)

AUTHOR(S):

海老沢, 丕道

CITATION:

海老沢, 丕道. 零音波の最近の問題((IV)Sound, collective mode,液体³Heの新しい側面,研究会報告). 物性研究 1981, 37(2): 151-152

ISSUE DATE:

1981-11-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/90372>

RIGHT:

たとえば容器の半径 $R \sim 0.1 \text{ cm}$, 振動数 $[1.6 \times \frac{2\pi\Delta}{T_c}]^{-1} \text{ sec}^{-1}$ で減衰は最大になり減衰率は $10^{-2} \times (I_s/I_{n+c})$ 程度となる (I_s , I_{n+c} はそれぞれ超流体, 常流体+容器の慣性能率である)。

外からの作用として回転振動のかわりに振動磁場を与えても似たことがおこる。これは \mathbf{d} vector は磁場の方向と垂直になろうとし, \mathbf{d} vector と \mathbf{l} vector は平行になろうとするからである。磁場を円筒の軸の方向にかけ, dipole lock をこわさない程度の磁場とすると, 磁場に対する texture の応答は殆んど前の場合と同様に扱える。今度は磁場により texture がひずみをうけ, それに伴って超流体部分が振動的な角運動量をもつので, 全体の角運動量を保存するように (容器+常流体) が回転振動を始める。全体が全く自由に回転できるとすれば, この振動の振幅は $R \sim 0.1 \text{ cm}$, 磁場の振動数 $\sim (T_c/2\pi\Delta) \text{ sec}^{-1}$ とすると $10^{-4} \times (I_s/I_{n+c})(R/L^*)^2 (H/H^*)^2 \text{ rad}$ 程度になる (L^* は dipole coherence length, H^* は dipole field の程度)。

このような実験が可能であるならば, texture に関する一つの情報が得られることになり有益であろう。

Helical texture の安定性

東北大・工 海老沢 丕 道

^3He A相で超流動の流れがある状態は, 温度が低くなるとともに, 又流れに平行な磁場の強さとともに, 通常の均一状態が不安定となり, helical texture なる周期構造が安定化すると考えられているが, 更に進むとその構造が不安定になることが Fetter により指摘されている。次に安定化する状態の決定は capillary 中の流れの臨界流速, 圧力差等の評価に役立つと思われる。変分による定式化を報告する。おそらく, helix のピッチの周期的変動, 部分的に倒れ角が π になって方位角のとびを許して流れの減衰をもたらすと考えている。

零音波の最近の問題

東北大・工 海老沢 丕 道

RPA 的な描像が殆んど正しい場合になっている零音波と集団励起の結合する励起の記述を,

音速が大きいことを用いると一見流体力学的な方程式の組で置き換えることができる。それは、フェルミ面上の粒子分布の低次モーメントだけが重要になるからである。その方程式 (Wölfle, LT 15) に基いて最近の実験の論文^{1), 2)}は書かれている。Ginzburg-Landau自由エネルギーの4次の項に相当する非線形ポテンシャルをつけ加えると、最近のコーネル大での非線形 (ソリトンの) 伝播の実験³⁾が説明できるのではあるまいか。

参 考 文 献

- 1) I. D. Calder et al, Phys. Rev. Letters **45**, 1866 (1980).
- 2) O. Avenel et al, preprint (longitudinal acoustic impedance).
- 3) E. Polturak et al, Phys. Rev. Letters **46**, 1588 (1981).

磁場中の $^3\text{He}-\text{B}$ の collective mode に対する Fermi liquid collections

東大・教養 長谷川泰正・生井沢 寛

最近, Avenel, Varoquaux, and Ebisawa¹⁾によって, $^3\text{He}-\text{B}$ のゼロ音波吸収のピーク^{2), 3)}が磁場をかけることにより5つに分裂することが発見された。このことによって, 吸収が全角運動量 $J=2$ の collective mode の励起に対応していることが確かめられた。 $^3\text{He}-\text{B}$ の collective mode は, $J=0, 1, 2$ のそれぞれ “Real” と “Imaginary” の固有モードに分類できることが知られているが, 以前から知られていたピークが振動数 $\omega = \sqrt{12/5} \Delta$ の $J=2$ imaginary mode で, 新しくみつけられたピークが $\omega = \sqrt{8/5} \Delta$ の $J=2$ real mode であると考えられている。

我々は, $^3\text{He}-\text{B}$ の collective mode を磁場の1次のオーダーまで解き, 振動数とランダウ因子に対するフェルミ流体補正を求めた。有効磁場に対する F_0^a と F_2^a による補正のほかに, $J=2$ の collective mode は, $l=2$ のランダウパラメーターによる補正をうける。全角運動量 J と, その磁場方向の成分 J_z によってあらわされた collective mode の振動数 $\omega^{(J, J_z)}$ は, 次のように求められた。

Real mode に対しては,